

COLOR DE IDENTIFICACIÓN	NOMBRE	COMPOSICIÓN QUÍMICA NOMINAL							TRATAMIENTO TÉRMICO		CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES			EQUIVALENCIAS INTERNACIONALES			
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Otros	Austenización	Enfriamiento	Aceros Grado Herramienta para Trabajo en Frío y de Alta Velocidad			AISI / SAE	DIN	JIS	
	O1	0.95	0.25	1.00	0.60	---	0.10	W = 0.60	790 - 850 °C	Aceite o sales	Acero de uso general, con buena resistencia al desgaste y tenacidad; fácil de maquinarse y templar. Empleado en herramientas de corte y conformado.			O1	1.2510	~ SKS 3	
	S7	0.50	0.90	0.60	3.25	1.50	0.20	---	925 - 955 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Acero de elevada tenacidad y el de mejor templabilidad de los aceros de la serie "S"; sus principales aplicaciones, están destinadas a la fabricación de herramientas para cortes de secciones de espesor grande (> 3 mm), y donde la fractura es frecuente. Usado para cavidades de moldes de inyección de plástico. Dureza de trabajo recomendada entre 54 - 56 HRC.			S7	1.2357	Ø	
	A2	1.00	0.30	0.60	5.30	1.00	0.20	---	925 - 970 °C	Aire, sales, aceite o nitrógeno	Buena combinación de resistencia al desgaste y tenacidad, con buena resistencia a la compresión; aplicable en herramientas de corte y formado.			A2	1.2363	~ SKD 12	
	D2	1.55	0.30	0.40	11.80	0.80	0.80	---	990 - 1050 °C	Aire, sales, aceite o nitrógeno	Acero de alta resistencia al desgaste y a la compresión, con moderada tenacidad; ampliamente usado en herramientas de corte y formado. Si los herramientas fabricados con este acero tienden a fracturarse constantemente, no exceda una dureza de 58 HRC.			D2	1.2379	~ SKD 11	
	PM 823 ESR	0.85	0.85	0.35	7.70	1.50	2.45	---	1070 - 1090 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Tecnología ESR	Acero de excelente tenacidad, resistencia a la compresión y al desgaste, tanto abrasivo, como adhesivo. Especialmente desarrollado para sustituir aplicaciones donde las fallas comunes en herramientas son despostillamiento y/o fractura. Es posible alcanzar valores de dureza entre 60 a 61 HRC, además de ser un acero con mejores prestaciones para recubrimientos metálicos del tipo PVD, más allá que el acero D2.			Ø	Ø	Ø
	M2	0.90	0.25	0.30	4.00	5.00	1.80	W = 6.40	1190 - 1230 °C	Aceite, sales o nitrógeno	Acero de alta velocidad con excelente resistencia al desgaste y moderada tenacidad, usado en herramientas de corte por arranque de material. Buena resistencia al revenido.			M2	1.3343	~ SKH 51	
	GSF	0.28	0.30	0.70	2.80	0.60	0.40	Ni = 1.00	Pretemplado con una dureza de 350 - 410 HBN (~ 38 - 44 HRC)	Enfriamiento	Aceros Grado Herramienta para Trabajo en Caliente			AISI / SAE	DIN	JIS	
	USD	0.38	1.00	0.40	5.30	1.40	1.00	---	1020 - 1040 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Buena tenacidad y ductilidad, con buena resistencia a la fatiga térmica y mayor resistencia en caliente que el acero AISI H11. Ampliamente usado en procesos de extrusión, forja y fundición a presión. Normalmente usado en cavidades de moldes de inyección de plástico.			H13	1.2344	~ SKD 61	
	USN ESR	0.37	1.00	0.40	5.20	1.30	0.40	---	1000 - 1020 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Tecnología ESR	Acero de calidad "Premium", caracterizado por su elevada tenacidad, con buena resistencia en caliente, empleado principalmente en aplicaciones de función de aleaciones de bajo punto de fusión (aluminio, magnesio y zinc) sea por fundición de alta, baja presión o por gravedad, sobre todo en moldes de gran tamaño. Cumplimiento a requerimientos NADCA #207-2016.			H11	1.2343	~ SKD 6
	USD ESR	0.38	1.00	0.40	5.30	1.40	1.00	---	1020 - 1040 °C	Nitrógeno, sales o aceite		Acero de calidad "Premium", caracterizado por un nivel muy bajo de inclusiones no metálicas (incrementa su tenacidad y ductilidad) y condiciones estructurales de mayor uniformidad (propiedades mecánicas isotrópicas, mínima segregación, mejor maquinabilidad y mejor respuesta en tratamiento térmico). Alto desempeño en procesos de forja en caliente y en tibio, moldeo de plástico y fundición a presión (cumplimiento a requerimientos NADCA #207-2016).			H13	1.2344	~ SKD 61
	RPU ESR	0.38	0.40	0.40	5.00	2.80	0.60	---	1030 - 1050 °C	Nitrógeno, sales o aceite		Presenta una alta resistencia en caliente y resistencia a la fatiga térmica con muy buena tenacidad; susceptible a recibir enfriamiento con agua durante su operación. Ideal en procesos de extrusión de aleaciones no ferrosas, por ejemplo, mandriles para tubos de cobre y sus aleaciones, así como sus componentes (dummy blocks, liners, etc.); de igual forma tiene buen desempeño en componentes de moldes de fundición a presión para aleaciones de aluminio.			Ø	1.2367	Ø
	TQ1	0.36	0.30	0.40	5.20	1.90	0.55	---	1010 - 1020 °C	Nitrógeno		Acero de calidad "Premium", destinado a aplicaciones que demandan la mayor tenacidad y resistencia en caliente en cavidades de moldes de fundición de alta y baja presión, así como herramientas para procesos de extrusión. Su resistencia a la fatiga térmica es excepcional lo que incrementa el tiempo de vida de los componentes. Cumplimiento a requerimientos NADCA #207-2016.			Ø	Ø	Ø
	CS1	0.50	0.30	0.40	5.00	1.90	0.55	+ Nb	1030 °C	Nitrógeno	CS1 es el nuevo acero para aplicaciones de trabajo en caliente de Kind & Co; fue diseñado específicamente para herramientas con altas exigencias mecánicas. Es una evolución del acero TQ1; que se distingue por sus altos niveles de dureza y tenacidad. Con su concepto de aleación optimizado, ofrece una excelente resistencia en caliente, una excelente resistencia al desgaste y una óptima resistencia al revenido. CS1 está en el grupo de calidad "Super Clean", lo que le confiere dureza adicional y las mejores condiciones para los trabajos de pulido. Exhibe una buena estabilidad dimensional en el tratamiento térmico y en su uso.			Ø	Ø	Ø	
	CR7V - L	0.42	0.50	0.40	6.50	1.30	0.80	---	1030 - 1040 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Desarrollado para la fabricación de herramientas con altas demandas de resistencia al desgaste, resistencia a la compresión, elevada tenacidad y alta capacidad de transferencia de calor. Las principales aplicaciones están destinadas a procesos de estampado en caliente para componentes estructurales automotrices de aceros martensíticos, logrando resultados sobresalientes con respecto a aceros del tipo AISI H13, DIN 1.2367 y 1.2365; de igual forma, puede usarse en herramientas de forja y conformado en caliente. Dureza recomendada entre 52 a 56 HRC. Susceptible a nitruración y recubrimientos tipo PVD.			Ø	Ø	Ø	
	FTCO	0.53	0.20	0.40	4.00	2.00	1.10	W = 1.50 Co = 0.90	1120 - 1140 °C	Nitrógeno	Acero de elevada resistencia en caliente y excepcional tenacidad; destinado a aplicaciones de forja en caliente y en tibio (forja de precisión). Dureza recomendada de uso 52 - 54 HRC.			Ø	Ø	Ø	
	HMoD	0.45	0.30	0.40	4.50	3.00	2.00	Co = 4.50	1120 - 1150 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Acero para operaciones de trabajo en caliente que demandan alta resistencia a elevadas temperaturas (alta resistencia al revenido) y con máxima resistencia al desgaste. Ideal para aplicaciones en dados de extrusión de cobre y sus aleaciones, componentes en los sistemas de vaciado de moldes de fundición de aluminio (gravedad, baja y alta presión), herramientas de formado en caliente, etc.			Ø	1.2889	Ø	
	1.2085	0.32	0.50	0.90	16.00	---	---	Ni = 1.00 S = 0.10	Templado y revenido a una dureza de 310 - 360 HBN (~ 31 - 36 HRC)	Enfriamiento	Aceros Especiales para Moldeo de Plástico			AISI / SAE	DIN	JIS	
	P20 + Ni	0.40	0.30	1.50	2.00	0.20	---	Ni = 1.00	Templado y revenido a una dureza de 280 - 325 HBN (~ 28 - 34 HRC)	Enfriamiento	Acero Inoxidable para la fabricación de portamoldes de inyección de plástico, con excelente resistencia a la corrosión, buena resistencia a la deformación (marraje o indentación) y excelente maquinabilidad. Puede emplearse en cavidades de inyección de plástico donde los requerimientos de acabado superficial no sean extremos. Puede ser usado en la fabricación de elementos o componentes mecánicos.			Ø	X33CrS16	Ø	
	GSF ESR	0.28	0.30	0.70	2.80	0.60	0.40	Ni = 1.00	Templado y revenido a una dureza de 350 - 410 HBN (~ 38 - 44 HRC)	Enfriamiento	Tecnología ESR	Desarrollado para cavidades e insertos de moldes de inyección de plásticos, con excelente capacidad de pulido; con dureza uniforme y muy buena maquinabilidad; puede ser empleado como componente mecánico con resultados sobresalientes; una alternativa de sustitución de aceros AISI 4140T y 9840T.			~ P20	1.2738	Ø
	INOX 420 (RF)	0.42	0.40	0.30	13.00	---	---	---	1010 - 1030 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Su tenacidad aumenta considerablemente en comparación con GSF No ESR; de buena maquinabilidad y capacidad de pulido (calidad óptica); destinado a cavidades de moldeo de plástico como sustituto de P20+Ni, con mejor templabilidad y resistencia al desgaste. Se utiliza en aplicaciones de elementos mecánicos de fijación y transmisión.			Ø	Ø	Ø	
	303	0.10	0.80	1.50	18.00	---	---	Ni = 9.00 P = 0.15 S ≥ 0.15	925 - 1010 °C	Aceite	Acero inoxidable para ser endurecido y otorgar alta resistencia al desgaste; de alta maquinabilidad y excelente capacidad de pulido; ideal para insertos y cavidades con requisitos de acabado superficial sujetos a ambientes corrosivos y en condiciones de alta humedad.			~ 420	~ 1.2083	~ SUS 420 J2	
	304	0.06	0.50	1.00	19.00	---	---	Ni = 9.00	1010 - 1030 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Aceros Especiales para Moldeo de Plástico			AISI / SAE	DIN	JIS	
	316 L	0.03	0.50	1.00	17.00	2.50	---	Ni = 12.00	1010 - 1030 °C	Nitrógeno, sales o aceite	Acero inoxidable para la fabricación de portamoldes de inyección de plástico, con excelente resistencia a la corrosión, buena resistencia a la deformación (marraje o indentación) y excelente maquinabilidad. Puede emplearse en cavidades de inyección de plástico donde los requerimientos de acabado superficial no sean extremos. Puede ser usado en la fabricación de elementos o componentes mecánicos.			Ø	X33CrS16	Ø	
	416	0.12	0.80	1.00	13.00	---	---	S ≥ 0.15	925 - 1010 °C	Aceite	Desarrollado para cavidades e insertos de moldes de inyección de plásticos, con excelente capacidad de pulido; con dureza uniforme y muy buena maquinabilidad; puede ser empleado como componente mecánico con resultados sobresalientes; una alternativa de sustitución de aceros AISI 4140T y 9840T.			~ P20	1.2738	Ø	
	12L14	0.10	---	1.00	---	---	---	P = 0.07 S = 0.30 Pb = 0.25	Carbonitrurado (760 - 870°C); profundidad de capa 0.08 - 0.25 mm (0.003" - 0.010"); usualmente templado en aceite.	Enfriamiento	Su tenacidad aumenta considerablemente en comparación con GSF No ESR; de buena maquinabilidad y capacidad de pulido (calidad óptica); destinado a cavidades de moldeo de plástico como sustituto de P20+Ni, con mejor templabilidad y resistencia al desgaste. Se utiliza en aplicaciones de elementos mecánicos de fijación y transmisión.			Ø	Ø	Ø	
	1018	0.18	0.25	0.80	---	---	---	---	Cementar a 870 - 955 °C	Disminuir a 845 °C y templar en agua	Acero inoxidable para ser endurecido y otorgar alta resistencia al desgaste; de alta maquinabilidad y excelente capacidad de pulido; ideal para insertos y cavidades con requisitos de acabado superficial sujetos a ambientes corrosivos y en condiciones de alta humedad.			~ 420	~ 1.2083	~ SUS 420 J2	
	1045	0.45	0.25	0.80	---	---	---	---	845 °C	Agua o aceite	Aceros Inoxidables			AISI / SAE	DIN	JIS	
	B.H. 1518 M	0.18	0.35	1.30	---	---	0.12	---	Cementar entre 830 - 950 °C	Templado a 860 °C y enfriar en aceite	Características y aplicaciones similares a las descritas por el acero inoxidable AISI 304, pero con superior maquinabilidad (free machining stainless steel) por la influencia de azufre (S) y manganeso (Mn). Acero de baja forjabilidad; destinado a fabricación de componentes en alto volumen de producción. Puede desarrollar cierto grado de magnetismo cuando es trabajado en frío (maquinado, deformación, etc.).			303	1.4305	~ SUS 303	
	4140 R	0.40	0.25	0.90	1.00	0.20	---	---	840 - 860 °C	Aceite	Acero inoxidable elevada resistencia a la corrosión. No magnético en condición de recocido, pero puede alcanzar cierto grado cuando es trabajado en frío. Empleado en la industria alimenticia, farmacéutica, textil y química.			304	1.4301	~ SUS 304	
	4140 T	0.40	0.25	0.90	1.00	0.20	---	---	Pretemplado con una dureza de 247 - 301 HBN (~ 24 - 32 HRC)	Enfriamiento	Acero inoxidable de superior resistencia a la corrosión que cualquier otro acero inoxidable; similar a 316, pero con la ventaja de menor contenido de carbono que disminuye el riesgo de corrosión intergranular cuando es sometido a procesos de soldadura. Se usa en la industria médica, automotriz, aeronáutica, alimenticia. Sustituto ideal de 316 pues satisface la composición química de éste.			316L	1.4404	~ SUS 316L	
	9840 R	0.40	0.25	0.80	0.85	0.25	---	Ni = 1.0	820 - 850 °C	Aceite	Acero inoxidable para ser endurecido y otorgar alta resistencia al desgaste; de alta maquinabilidad y excelente capacidad de pulido; ideal para insertos y cavidades con requisitos de acabado superficial sujetos a ambientes corrosivos y en condiciones de alta humedad.			~ 420	~ 1.2083	~ SUS 420 J2	
	9840 T	0.40	0.25	0.80	0.85	0.25	---	Ni = 1.0	Pretemplado con una dureza de 247 - 301 HBN (~ 24 - 32 HRC)	Enfriamiento	Área de Mantenimiento y Producción (Aceros al Carbono, Grado Maquinaria o de Baja Aleación y Hierro Colado)			AISI / SAE	DIN	JIS	
	8620	0.20	0.25	0.80	0.50	0.20	---	Ni = 0.60	Cementar a 870 - 925 °C	Disminuir a 845 °C y templar en aceite	Acero Cr - Mo, de buena tenacidad para partes de maquinaria o elementos mecánicos; de buena forjabilidad y maquinabilidad. Deben tomarse precauciones si es sometido a procesos de soldadura (susceptible a fractura de zona soldada).			4140	1.7225	~ SCM 440	
	Hierro Perlítico U3	3.30	2.20	0.60	---	---	---	S = 0.05 P = 0.15	840- 900 °C	Aceite	Acero Cr - Ni - Mo para aplicaciones mecánicas (flechas, engranes, coronas, etc.); su templabilidad es superior que el acero 4140 (uniformidad de dureza de la superficie al núcleo) y con mejor resistencia a la fatiga mecánica. Al igual que los aceros de medio carbono, deben tomarse precauciones si será sometido a procesos de soldadura.			9840	1.6511	Ø	
	Hierro Dúctil 65 45 12	3.60	2.50	0.20	---	---	---	S = 0.10 P ≤ 0.040	Debido a que su estructura es ferrítica, no es propicio para endurecimiento por temple y revenido.	Enfriamiento	Acero Cr - Ni - Mo para tratamiento termquímico de cementación; utilizado en aplicaciones de alta resistencia al desgaste en la superficie y tenacidad en el núcleo (engranes, levas, piñones y componentes automotrices).			8620	1.6523	~ SNC M220	
	ALCA 5 AA5083	≤0.10	≤0.25	---	---	---	≤0.40	Mn = 0.80 Mg = 4.50	R.T.: ~ 41 Ksi; L.E.: ~ 18 Ksi; % E: 16 %; Dureza: ~ 70 HBN (500 Kg / 10 mm)	Propiedades y características	Metalurgia No Ferrosa Aleaciones de Aluminio y de Cobre (bronces)			AISI / SAE	DIN	JIS	
	Aluminio 6061 T651	0.25	≤0.25	---	---	---	0.60	Mg = 1.0	Endurecido por envejecimiento: R.T.: > 42 Ksi; L.E.: > 35 Ksi; % E: 10 %; Dureza: ~ 95 HBN (500 Kg / 10 mm)	Propiedades y características	Aluminio con maquinado de precisión en caras de espesor, que garantiza una excelente planicidad y extrema tolerancia dimensional. Mínimo nivel de porosidad interna. Con buena resistencia a la corrosión, reduce los riesgos de deformación durante el maquinado y de fácil maquinabilidad. Se emplea en la fabricación de herramientas de medición por comparación (fixtures, gages, escantillones, etc.).			ASTM B209 (AA5083)	AlMg4.5Mn	Ø	
	Aluminio 7075 T651	1.60	5.50	---	---	---	≤0.40	Mg = 2.5	Endurecido por envejecimiento: R.T.: > 75 Ksi; L.E.: > 60 Ksi; % E: 5 %; Dureza: ~ 150 HBN (500 Kg / 10 mm)	Propiedades y características	Aleación de aluminio comúnmente denominada como "duraluminio", cuenta con propiedades mecánicas de nivel medio; tiene elevada resistencia a la corrosión y buena soldabilidad. Dirigida a la manufactura de moldes de soplo, termoformado y vulcanizado de hule; ampliamente usado como elemento mecánico o estructural en la industria aeronáutica, automotriz y metalmeccánica.			ASTM B209 B221	3.3211 (AlMg1SiCu)	Ø	
	Bronce Estándar (CDA 844)	80.0	9.00	7.00	≤2.0	2.00	---	---	~ 65 HBN (500 Kg)	Propiedades y características	Aleación de aluminio de elevada resistencia mecánica y alta resistencia a la fatiga; presenta buena resistencia a la corrosión. Usado como componente estructural en la industria aeronáutica, automotriz, metalmeccánica, y en la manufactura de moldes de soplo de plástico.			ASTM B209 B221	3.4365 (AlZnMgCu15)	Ø	
	Bronce SAE 62 (CDA 90500)	88.0	2.00	≤2.0	≤2.0	10.00	---	---	~ 80 HBN (500 Kg)	Propiedades y características	Es conocido como bronce fosforado, estándar o comercial; de buena maquinabilidad y buenas características mecánicas. Se recomienda en aplicaciones de trabajos ligeros y velocidades medias (casquillos, bujes, chumaceras pequeñas, etc.).			ASTM B-145 (5A)	1705 CuSn2ZnPb	Ø	
	Bronce SAE 64 (CDA 93700)	80.0	≤2.0	10.00	≤2.0	10.00	---	---	~ 65 HBN (500 Kg)	Propiedades y características	Buena maquinabilidad y resistencia a la corrosión. Dureza media y de buena resistencia al desgaste; es empleado en elementos mecánicos sujetos a condiciones de elevada carga y de baja velocidad (coronas, tornillos sinfin, chumaceras, bujes y anillos en aplicaciones en sistemas de conducción de vapor y gas).			ASTM B-143 (1A)	1705 CuSn10Zn	~ H5111 BC3	
											Excelente maquinabilidad y resistencia a la corrosión con buena resistencia mecánica y de alta resistencia al desgaste, es empleado en elementos mecánicos de elevadas cargas y de alta velocidad (bombas, impulsores, bujes, chumaceras, engranes, etc.).			ASTM B-144 (3A)	1716 CuPb10Sn10	Ø	